

FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

ANNEE 1933

THÈSE

617

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

André-Clément-Victor MOINARD

Né le 14 août 1909, à Touvois (Loire-Inférieure)

**ETUDES DES LÉSIONS CUTANÉES
DUES AUX RAYONS X**

Président de Thèse : M. GOUGEROT, Professeur

PARIS

E. LE FRANÇOIS, ÉDITEUR

91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 91

1933

**ÉTUDES DES LÉSIONS CUTANÉES
DUES AUX RAYONS X**



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

ANNEE 1933

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

André-Clément-Victor MOINARD

Né le 14 août 1909, à Touvois (Loire-Inférieure)

**ETUDES DES LÉSIONS CUTANÉES
DUES AUX RAYONS X**

Président de Thèse : M. GOUGEROT, Professeur

PARIS

E. LE FRANÇOIS, ÉDITEUR

91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 91

1933

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN..... G. ROUSSY.

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie.	ROUVIÈRE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale.	PROUST.
Physiologie	BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	CLERC.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale.	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hygiène et médecine préventive.	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	N. FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	M. VILLARET.
Clinique médicale	CARNOT.
	BEZANÇON.
	ACHARD.
	MARCEL LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance.	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	H. CLAUDE.
Clinique des maladies du système nerveux	GOUGEROT.
Clinique des maladies infectieuses.	GUILLAIN.
	LEMIERRE.
Clinique chirurgicale	LENNORMANT.
	CUNÉO.
	GRÉGOIRE.
Clinique ophtalmologique	GOSSET.
Clinique urologique	FERRIEN.
	MARION.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	BRINDEAU.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBREDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la tuberculose	LÉON BERNARD.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
Professeur sans chaire	HOVELACQUE.
	MULON.
	VERNE.



II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.

ALAJOUANINE . . Neurologie et psychiâtr.
 AUBERTIN. . . . Pathologie médicale.
 BÉNARD Henri. Pathologie médicale.
 BROCC Pathologie chirurgicale.
 BRULÉ Pathologie médicale.
 BUSQUET. . . . Pharmacologie.
 CADENAT. . . . Pathologie chirurgicale.
 CATHALA. . . . Pathologie médicale.
 CHABROL. . . . Pathologie médicale.
 CHAILLEY-BERT. Physiologie.
 CHEVALLIER. . . Pathologie médicale.
 DOGNON. Physique.
 DONZELOT. . . . Pathologie médicale.
 ECALLE Obstétrique.
 FEY. Urologie.
 GASTINEL. . . . Bactériologie.
 GATELLIER . . . Pathologie chirurgicale.
 DE GAUDART
 D'ALLAINES. Pathologie chirurgicale.
 GIROUD. Histologie.
 HALPHEN. . . . Oto-rhino-laryngologie.
 HARVIER Pathologie médicale.
 HAZARD. Pharmacologie.
 HUGUENIN. . . . Anatomie pathologique.
 JOANNON. Hygiène.

MM.

LABBÉ (Henri). Chimie biologique.
 LAROCHE (Guy). Pathologie médicale.
 LEVEUF. Pathologie chirurgicale.
 LÉVY-VALENSI. . Neuro-psychiâtrie.
 LIAN. Pathologie médicale.
 MONDOR. Pathologie chirurgicale.
 MOREAU. Pathologie médicale.
 MOULONGUET. . Pathologie chirurgicale.
 MOURE. Pathologie chirurgicale.
 OBERLING. . . . Anatomie pathologique.
 OLIVIER. Anatomie.
 PIÉDELIEVRE. . . Médecine légale.
 PORTES. Obstétrique.
 QUÉNU. Pathologie chirurgicale.
 RICHTER FILS. . . Physiologie.
 SANNIÉ. Chimie biologique.
 SÉZARY. Dermatologie et syphili-
 graphie.
 TROISIER. . . . Pathologie expérimentale et comparée.
 VALLERY-RADOT
 (Pasteur). . . Pathologie médicale.
 VAUDESCAL . . . Obstétrique.
 VELTER. Ophthalmologie.
 VIGNES. Obstétrique.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

LEQUEUX. Obstétrique.
 LEROUX. Anatomie pathologique.
 NEVEU-LEMAIRE Parasitologie.

MM.

REITTERER. . . . Histologie.
 ZIMMERN. Physique.



IV. — AGREGES CHARGES DE COURS

DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM	MM.
ABRAMI Clinique médicale.	PROUST. Clinique chirurgicale.
CHIRAY Clinique médicale.	SCHWARTZ. Clinique chirurgicale.
DUVOIR Clinique médicale.	LE LORIER. Clinique obstétricale.
BASSET Clinique chirurgicale.	LÉVY-SOLAI. Clinique obstétricale.
HEITZ-BOYER . . . Clinique chirurgicale.	METZGER. Clinique obstétricale.
MOCQUOT. Clinique chirurgicale.	GUÉNIOT. Clinique obstétricale.

V. — CHARGES DE COURS

MM.	
FREY.....	Stomatologie.
CHAILLEY-BERT.....	Education physique.
LEDoux-LEBARD.....	Radiologie clinique.
WEILL-HALLÉ.....	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PERE

A MA FEMME

A MON FILS

A MON FRERE

ET A TOUS LES MIENS

En témoignage de ma sincère affection.

A MON BON GRAND-PERE

*Qui comprendra les marques de ma grande
affection et mes souhaits de longévité.*

A MES BEAUX-PARENTS

A MA BELLE-SŒUR

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le PROFESSEUR GOU GEROT

*Qui nous a fait l'honneur d'accepter la
présidence de cette thèse, en témoignage
de notre profond respect.*

A MON MAÎTRE

Monsieur le DOCTEUR DARIAUX

Electro-radiologiste des Hôpitaux de Paris

Chef du Service d'électro-radiologie

de l'Hospice de Bicêtre

Secrétaire général

de la Société de Radiologie Médicale de France

Chevalier de la Légion d'honneur

Qui a bien voulu nous accueillir dans son service et nous apporter en toute chose les conseils de son expérience, en témoignage de notre reconnaissance et de notre très affectueux et respectueux attachement.

A MON MAÎTRE

du Certificat de Radiologie

Monsieur le DOCTEUR BELOT

Chef du Service Central d'Electro-Radiologie
de l'Hôpital Saint-Louis

A MES MAÎTRES DES HOPITAUX DE NANTES

A MES MAÎTRES DES HOPITAUX DE PARIS

En reconnaissance de leur enseignement.

En 1896, ROENTGEN découvrait les rayons X. Dès leur découverte, ceux-ci étaient utilisés en médecine pour le diagnostic et moins d'un an après pour le traitement des maladies. Depuis les radiations de ROENTGEN n'ont cessé d'élargir leur domaine et leur utilisation est devenue de plus en plus fréquente. Cette grande diffusion n'a pas toujours été sans inconvénient, car au début de la radiologie l'insuffisance d'appareillage et le manque de connaissance provoquaient des accidents graves à la suite d'examens radioscopiques et surtout radiographiques. Actuellement, ces accidents ont disparu et c'est seulement à la suite d'applications radiothérapiques qu'on les voit de temps en temps réapparaître.

La radiothérapie n'est pas inoffensive et certains esprits ont vu dans ces accidents une contre-indication formelle à son emploi en thérapeutique et, cependant, tous les médecins ordonnent chaque jour des drogues dangereuses, et s'ils le font c'est qu'ils en connaissent la posologie et les accidents. La posologie des rayons X a été pendant longtemps très vague par suite de l'absence de mesures précises, mais depuis l'apparition des mesures ionométriques, il n'en n'est plus de même, et les accidents n'ont plus maintenant pour cause à part quelques circonstances exceptionnelles, que l'ignorance et le manque de soins de

celui qui les a produites. Certains, pour les éviter donnent des doses insuffisantes qui ne sont pas susceptibles d'amener la guérison des malades qui se confient à eux. Le fait est aussi grave et une parfaite connaissance de la matière médicale radiologique doit permettre de donner des doses suffisantes, sans provoquer d'accidents.

Au seuil de notre carrière médicale, nous voulons étudier les accidents des rayons X, les plus redoutables parce que les plus difficilement curables, nous voulons parler des accidents cutanés.

Dans une première partie, nous passons successivement en revue, la symptomatologie, l'anatomie, les conditions d'apparition, le traitement, la prophylaxie des radiodermites aiguës. La deuxième partie sera consacrée aux accidents cutanés professionnels. Nous essaierons sur chaque point, de résumer les idées généralement admises et d'en tirer une ligne de conduite pour l'avenir.

CHAPITRE PREMIER

SYMPTOMATOLOGIE DES RADIODERMITES AIGÜES

Les brûlures par rayons ROENTGEN diffèrent peu, comme symptomatologie des brûlures par les autres agents physiques. C'est ce qui fit que les premiers observateurs pensèrent à une brûlure produite par le courant électrique.

Parallèlement à la classification de DUPUYTREN, on peut décrire : premier degré, érythème sans phlyctènes ; deuxième degré, phlyctènes ; troisième degré, ulcération ; quatrième degré, radionécrose profonde. Le degré de la lésion dépend évidemment de la dose de rayons X reçue.

L'érythème apparaît quelques jours après l'irradiation. Nous aurons l'occasion de préciser ce point plus loin.

Sur toute la surface irradiée, la peau devient rouge, légèrement infiltrée, prurigineuse. Si la dose a été plus forte, la coloration peut aller jusqu'au rouge sombre ; les tissus sont gonflés, œdémateux, le prurit qui est léger au début s'accroît, s'accompagne de sensations de brûlures vives par moments. Dans tous les cas, il y a chute des poils par la suite. Suivant l'intensité de

la réaction, celle-ci disparaît au bout de huit ou dix jours pour réapparaître très légèrement plusieurs fois à intervalle de six semaines environ.

L'érythème, surtout lorsqu'il a été intense est suivi d'une pigmentation brune de la peau, tout à fait comparable à la pigmentation solaire.

Il ne faut pas confondre l'érythème avec la réaction précoce de HOLZNECHT. Cette réaction apparaît souvent le soir même ou le lendemain d'une séance de radiothérapie. Elle est marquée par un érythème de la région irradiée ; très rarement, il y a peu de prurit, il n'y a jamais infiltration ou œdème de la peau ; la réaction dure deux ou trois jours, puis disparaît sans laisser de trace.

Les plectènes caractérisent la radio-épidermite de REGAUD. Quelques jours après l'irradiation, la peau rougit, devient cartonnée, puis il se forme des vésicules et des plectènes qui s'ouvrent en laissant s'écouler une sérosité louche assez fluide. Le derme est mis à nu, on a donc une plaie à surface lisse, rouge sombre, vernissée, luisante, œdémateuse. Les bords sont nets. La peau environnante est normale, s'il a été fait usage d'un localisateur, sinon elle présente de l'érythème. Il n'y a pas d'adénopathie.

Les douleurs sont extrêmement vives, elles siègent au niveau de la lésion et par moment, elles irradient dans les régions voisines sous forme de crises de douleurs lancinantes.

Ces plaies ont peu tendance à l'infection ce qui les avait fait comparer par les premiers observateurs aux

brûlures produites par le courant électrique à haute tension. Mais contrairement à ces brûlures, elles ne se cicatrisent que lentement de la périphérie vers le centre et la partie non cicatrisée se recouvre d'un enduit jaunâtre facilement détachable. La cicatrice est plane, présentant des zones de pigmentation à côté de zones atrophiques blanchâtres, de télangiectasies, il n'y a plus de poils.

A la palpation, on sent que la peau a perdu sa mobilité sur les plans profonds, le revêtement cutané donne l'impression d'une feuille de carton.

L'ulcération apparaît dans deux conditions : d'emblée à la suite d'une irradiation massive, secondairement sur une cicatrice de radio-épidermite qui subit une irritation physique (traumatisme, ultra-violets, rayons X) ou chimique.

Dans l'ulcération d'emblée, le début se fait par un stade de radio-épidermite ; il peut même y avoir un début de cicatrisation. Puis, celle-ci se ralentit et s'arrête. La plaie change de caractère. Dans un premier stade, le fond est rouge foncé, lisse avec un piqueté blanchâtre. Les douleurs sont lancinantes avec des crises paroxystiques. Dans les jours qui suivent, la plaie s'escharifie ; autour d'elle des traînées qui sont tantôt lardacées, tantôt rouges, traduisent des troubles vaso-moteurs.

L'eschare une fois constituée est dure, sèche, ligneuse ; son fond est épais, adhérent aux parties profondes sans tendance à l'élimination. Il est peu sensible à la pression.

Peu à peu l'eschare se sépare des tissus du voisinage par un sillon d'où s'écoule une sérosité épaisse et jaunâtre. Les bords du sillon présentent des bourgeons charnus.

Cet état peut être stationnaire pendant des mois, puis l'eschare finit par s'éliminer découvrant une surface rouge, bourgeonnante, saignant facilement. Cette plaie a peu tendance à la cicatrisation. Si elle se fait c'est très lentement et avec des rechutes ; la guérison demande des mois et quelquefois des années.

L'état général est très atteint du fait du symptôme douleur qui enlève le sommeil et l'appétit au malade. Ces douleurs sont extrêmement vives. Les unes siègent au niveau de l'ulcération. Ce sont des paroxysmes douloureux qui se succèdent presque sans interruption arrachant des cris au malade. Les autres ont une topographie rappelant la topographie radiculaire. Elles sont vives, angoissantes, leur apparition est brusque, souvent suivant un horaire régulier.

A part la chaleur, il faut donner des opiacés à ces malades pour leur procurer un peu de calme et de repos.

Lorsque la guérison survient, la cicatrice est quelquefois rétractile, adhérente, limitant les mouvements, exactement comme une cicatrice de brûlure ordinaire. Cette alternative est assez rare, le plus souvent la cicatrice est souple et nacrée. L'épiderme est aminci et fragile, sillonné par des téléangiectasies qui sont la signature habituelle des radiodermites.

Comme nous l'avons dit plus haut, cet accident

peut survenir secondairement à une irritation d'une cicatrice de radio-épidermite aiguë ou chronique. Dans ce cas, il apparaît un point noirâtre escharotique qui présente rapidement tous les caractères de l'eschare ROENTGEN et qui en a l'évolution que nous venons de voir.

Ces accidents tardifs sont dûs à la sclérose vasculaire et aux troubles trophiques qu'elle entraîne. Elle est exceptionnelle lorsqu'on utilise un rayonnement très pénétrant et fortement filtré.

Si la dose de radiations a été particulièrement élevée, les tissus sous-jacents, muscles, cartilages ; os, intestins peuvent être atteints et éliminés sous forme d'eschare. On se rend compte de la gravité d'une pareille lésion.

CHAPITRE II

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

L'étude histologique des lésions cutanées furent faites dès 1897 par BARTHÉLÉMY, OUDIN et DARIER. DARIER fit d'abord l'étude d'un lambeau de sphacèle de l'eschare abdominale d'un malade d'Apостоли et ne put que constater la nécrose totale, puis avec OUDIN et BARTHÉLÉMY il fit des expériences sur la peau du cobaye, puis UNNA, GASSMAN, LION, ERHAMM, SOLOMON prélevèrent et examinèrent des tissus atteints de radiodermites graves. SCHOLTZ reprend l'étude des réactions de la peau du porc.

L'érythème est une simple réaction de vaso-dilatation, la pigmentation qui suit est due à la formation de pigments aussi bien dans les cellules basales de l'épiderme que dans les chromatophores de la couche papillaire.

Pour comprendre l'histologie des autres lésions, il faut rappeler la loi de BERGONIE et TRIBONDEAU et l'on voit que les cellules les premières atteintes sont celles qui se divisent pour former le poil, les cellules du bulbe et les cellules qui se divisent pour former les couches cornées de la peau : les cellules de la couche génératrice. Lorsqu'il y a radio-épidermite, l'épiderme

présente une atrophie et une augmentation considérable de l'éléidine. L'examen du derme montre la disparition des papilles. La couche granuleuse manque par place. Le corps muqueux de Malpighi montre des cellules à noyaux piknotiques et à protoplasma vacuolaire.

La couche génératrice présente comme nous l'avons dit plus haut, le maximum de lésions. Les éléments cellulaires sont séparés les uns des autres par des espaces vides. Souvent ces cellules n'ont plus aucune connexion avec les tissus voisins et sont alors isolés dans des cavités, ou bien elles n'adhèrent qu'à la basale ou seulement au corps muqueux. Les cellules ont perdu leurs formes régulières et elles ont souvent une portion renflée qui contient le noyau. D'autres fois, elles sont arrondies ou étirées dans tous les sens. Elles sont également modifiées dans leur volume ; les unes sont atrophiées avec un noyau piknotique, les autres contiennent des vacuoles ; le noyau est clair avec un réseau chromatinien délicat.

Ces différentes lésions font qu'il se produit un cli-vage entre l'épiderme et le derme et dans le décollement ainsi produit, il y a un exsudat qui remplit cette sorte de plectène.

Ces lésions ne sont pas continues et on ne les trouve que par place.

D'après SCHOLTZ, lorsque ce processus a atteint un certain degré, il se produit une réaction pseudo-inflammatoire. En réalité, il y a une vaso-dilatation intense qui est caractéristique de la radiodermite aiguë.

DARIER donne la description suivante des lésions histologiques de l'ulcère ROENTGEN : « A une certaine distance des bords de l'ulcère, il y a hypertrophie totale de l'épiderme, un peu d'œdème et de congestion du corps capillaire et une infiltration cellulaire modérée, c'est-à-dire, les signes de l'inflammation subaiguë. Plus près de l'ulcère, il y a nécrose cellulaire de l'épiderme et nécrose massive du corps papillaire. L'ulcération elle-même résulte d'une fonte moléculaire des tissus qui se fait élément par élément, sans réaction inflammatoire, « sans suppuration, sans infection surajoutées appréciables », et il donne de la cicatrice, la description suivante :

L'épiderme reste épaissi ou aminci, les papilles sont reproduites ou restent effacées, les follicules et les glandes ont disparu, le derme demeure œdémateux avec des dégénérescences partielles, ou condensé et scléreux ; il peut renfermer des infiltrations cellulaires qui, selon POUGET, seraient presque exclusivement composées de petits plasmazellen. La trame du chorion et son réseau élastique ont une disposition anormale.

CHAPITRE III

CONDITIONS D'APPARITION ET POSOLOGIE EN RADIOTHÉRAPIE

H. HAZEN de Washington a étudié cent onze cas de radiodermites. Dans tous les cas étudiés, l'auteur connaissait les doses données, appliquées, et il arrive à la conclusion que ces accidents sont dus à des traitements trop fréquents ou trop intenses. A peu près à la même époque, à la suite d'un référendum organisé par la Société de Radiologie Médicale du Sud-Ouest, LACHAPÈLE concluait que les radiodermites étaient dues à « l'hyperdose ».

A quelles doses correspondent les différentes réactions cutanées ? Celles-ci et particulièrement l'érythème ont servi d'unités de mesures en radiothérapie et l'on sait quelle variation la « dose érythème » subit d'un radiothérapeute à un autre. D'autre part, cette dose est variable suivant les qualités du rayonnement, la durée d'application et la région du corps irradiée.

Toutes ces raisons ont fait abandonner ce mode de dosage, cependant il est utile de savoir quelle dose il vaut mieux ne pas dépasser en une seule fois.

Si on utilise un rayonnement non filtré produit par une différence de potentiel équivalente à

15 cm. d'étincelle, une dose de 365r. environ, produit un léger érythème au niveau du cuir chevelu, suivi de pigmentation.

Si on augmente la dose et que l'on donne par exemple 550 r on obtient un érythème très foncé et les poils qui tombent avec cette dose ne repoussent pas. Nous avons atteint là l'extrême limite à ne pas dépasser si l'on ne veut pas risquer des accidents graves et souvent irréparables.

Si le rayonnement est filtré, les réactions n'apparaîtront que pour des doses plus élevées. Avec la dose de 550 r. précédemment donnée, mais un rayonnement filtré par 3 mm. d'aluminium, on observe aucune réaction cutanée. Si maintenant, l'on prend un rayonnement très dur et très filtré, tel celui correspondant à une tension de 200.000 volts et filtré par 0 mm. 5 de cuivre + 2 mm. aluminium, la dose nécessaire pour produire un érythème léger est beaucoup plus forte, 800 r. pour SEITZ et WINTZ ; 1.000 r. pour GILBERT, 1.100 pour LEDOUX-LEBARD. Pour produire un érythème intense suivi de desquamation et de pigmentation, il faut d'après SOLOMON une dose de 4.000 r. SOLOMON au milieu du champ, soit 1.850 r. internationaux environ. Si on porte la dose à 2.000 r. environ, on est à la limite de la radio-épidermite que l'on atteint à coup sûr avec des doses de 3.000 r. environ. C'est là l'extrême limite à ne pas dépasser en radiothérapie pénétrante, même pour le traitement d'un cancer.

Si au lieu de donner une dose massive et unique

on la donne en plusieurs fois, on l'étale dans le temps. La dose totale peut être beaucoup plus élevée. D'après LEDOUX-LEBARD on obtient la même réaction cutanée avec 1.800 r. en deux jours qu'avec une dose massive et unique de 1.100 r. D'après SOLOMON, un étalement de six à douze semaines permettrait d'augmenter la dose totale de 50 %.

Les doses que nous venons de donner sont des doses moyennes, qui dans l'immense majorité des cas donnent les réactions indiquées. Il est des cas où les réactions sont moins accentuées. Ce qui a une importance minime, mais il en est d'autres, où la réaction est beaucoup plus forte que normalement, et chez un sujet on peut obtenir une ulcération ROENTGEN avec une dose qui chez un autre sujet ne donnerait qu'un érythème. D'autre part, comme nous l'avons dit plus haut, la peau n'a pas une sensibilité égale sur tout le corps et enfin certaines conditions anatomiques, en dehors de toute faute de technique, peuvent provoquer l'« hyperdose ».

Il est un fait certain, c'est que des peaux sont beaucoup plus sensibles que d'autres. Au début de la radiologie, on a parlé d'idio-syncrasie, ce qui n'était que cacher notre ignorance. Actuellement, on connaît un certain nombre de facteurs capables d'augmenter la sensibilité ; certains états pathologiques et, particulièrement les maladies de la nutrition et une maladie particulièrement justiciable de la radiothérapie : la maladie de BASEDOW. Les maladies de la peau augmentent la sensibilité de celle-ci et les cas de radiodermites à

la suite d'irradiations de lupus ne se comptent plus ! Il faut évidemment se méfier des téléangiectasies, qui sont le plus souvent la trace d'une ancienne radio-dermite, qu'une nouvelle irradiation pourrait transformer en radionécrose tardive.

L'exposition à la lumière solaire et aux radiations ultra-violettes augmentent dans de grandes proportions la sensibilité cutanée. HIRTZ soigne sept malades pour tuberculose ganglionnaire. A tous, il donne une dose qu'il évalue à la moitié de la dose érythème. Sur sept malades, cinq n'avaient subi aucun traitement préalable et ne présentèrent pas de réaction. Les deux autres revenaient de Berck-sur-Mer, où ils avaient fait de l'héliothérapie et ils présentèrent une légère réaction. Ces mêmes ultra-violets sont capables de produire des accidents de radio-nécrose secondaire. BORDIER rapporte l'observation d'un malade qui avait subi une application de radium au niveau de la région parotidienne gauche. Dix-sept ans après, il s'exposa au soleil intense du midi pendant trois quarts d'heure. Il en résulta un coup de soleil qui s'accompagna de douleurs vives, puis quelques jours plus tard, il se forma sur la région qui avait autrefois été irradiée par le radium, une plaie qui prit rapidement les caractères de l'ulcère ROENTGEN. Il y a donc une sorte de parallélisme d'action les rayons X et les rayons ultra-violets. Leurs longueurs d'onde diffèrent peu et l'on peut voir avec BRAGG, BROGLIE, HOLWECK, DUBREUILLE et HIRTZ une similitude d'action entre les radiations de courtes longueurs d'onde, la différence

d'effet n'étant due qu'à une différence de pénétration.

Certains auteurs ont imaginé, pour augmenter la dose profonde, de faire pénétrer dans les tumeurs, des corps à poids atomiques élevés qui, sous l'action du rayonnement X émettent un rayonnement secondaire intense. Les radiateurs secondaires existent normalement dans le corps humain ; les os et pathologiquement, les ganglions calcifiés. Il va s'en dire que la présence de ces rayons au voisinage de la peau augmentent dans d'assez grandes proportions la dose de rayonnement absorbée par celle-ci et on peut avoir si on n'y prend garde « hyperdose ». Le fait a été signalé de nombreuses fois ; des radiodermites au niveau du front, de la face, des membres ont été provoqués avec des doses très inférieures à la dose érythème.

La majorité des radiodermites relève encore des fautes de technique. Mais la filtration en rendant le rayonnement plus pénétrant, permet de donner des doses beaucoup plus fortes pour une même atteinte de la peau. L'oubli du filtre a provoqué d'innombrables accidents, lorsque la mesure se fait ionométriquement et surtout lorsque le traitement est fait en se basant sur le temps d'irradiation. On se rend compte de la dose formidable que reçoit la peau lorsqu'on l'irradie à feu nu pendant le même temps que celui qu'il faut pour donner une dose érythème avec une filtration d'un cm. d'aluminium par exemple. Le mieux est de se servir conjointement de l'iono-

mètre et de l'horloge ; une chute anormalement rapide de la feuille de l'électroscope doit faire penser immédiatement à l'oubli du filtre.

Lorsque l'on utilise la méthode des feux croisés, il peut y avoir recoupement de faisceaux au niveau de la peau ou dans l'épaisseur de celle-ci. Ainsi certains points de la peau reçoivent une irradiation double et ce n'est pas sans dommage. Il faut donc prendre un soin tout particulier à la détermination des champs.

Lorsque l'on fait une irradiation avec des champs avant et arrière, il faut tenir compte de la dose transmise à un champ par l'irradiation du champ opposé. La dose transmise est particulièrement importante aux membres par suite de la faible épaisseur et au niveau du thorax où les poumons remplis d'air n'opposent qu'un faible obstacle aux radiations.

On a observé aussi des radiodermites par suite d'un mauvais étalement de la dose dans le temps, d'un trop grand rapprochement des séances ou des séries de séances. Lorsque la dose donnée pendant une série de séances atteint la dose provoquant l'érythème, il faut attendre deux mois pour refaire une série équivalente et il faut un intervalle de trois mois entre la deuxième et la troisième série, et à partir de ce moment, il faut diminuer la dose totale de chaque série de séances.

Si un malade est en traitement chez plusieurs radiologistes à la fois, l'accident est inévitable. Si ceux-ci l'ignorent, le malade est seul responsable, sinon les conséquences judiciaires probables leur apprendront à respecter une autre fois les règles élémentaires de la

d'ontologie. Si l'on doit faire un traitement radiothérapique, il est prudent d'interroger le malade avec précisions sur ses antécédents thérapeutiques.

Comme on le voit la posologie radiologique est extrêmement complexe ; elle est jointe à une technique parfois délicate. La radiothérapie doit donc rester entre les mains des spécialistes avertis, au même titre que la chirurgie. Le radiothérapeute doit rester avant tout un clinicien, capable en toute occasion de poser les indications et les modalités du traitement.

(1) Les doses données sont mesurées au niveau de la peau.

CHAPITRE IV

LES FILTRES EN RADIOTHÉRAPIE

Nous avons vu que la peau pouvait supporter des doses beaucoup plus fortes de rayonnement de petite longueur d'onde que de longueur d'onde plus grande. Quel mécanisme peut-on invoquer ?

Tout d'abord, l'énergie absorbée par la peau est beaucoup moins grande. Pour un rayonnement peu pénétrant, elle absorbe la totalité ou presque du rayonnement. Pour un rayonnement très pénétrant la dose transmise en profondeur est importante et la quantité retenue par la peau est moindre.

Certains auteurs, tels REGAUD et NOCIER se basant sur des examens histologiques de la peau ; prétendent que les rayons X durs ont une action moins intense sur la peau que les rayons X mous à quantité égale. La question a été reprise tout récemment par JOLY, qui voit dans l'action des rayons X une interférence entre le rayonnement d'une part et le rayonnement cellulaire d'autre part.

Jusqu'ici aucune preuve certaine de cette action spécifique des longueurs d'onde n'a été apportée ; d'ailleurs dans l'intimité des tissus, par suite de la diffusion et de la fluorescence ce sont des radiations de beau-

coup plus grande longueur d'onde que celles fournies par le générateur à rayons X qui agissent sur les cellules.

Les procédés devenus courants pour l'obtention de rayonnements pénétrants, sont d'une part, l'élévation de la tension aux bornes du tube générateur, d'autre part, les filtres. En effet, le calcul permet de connaître la longueur d'onde minima émise par un tube en fonction de la différence de potentiel aux bornes de celui-ci.

$$\lambda = \frac{12.500}{V. \text{ volts}} \text{A.}$$

On voit donc par cette formule que la longueur d'onde minima est une fonction inverse du voltage et que, par conséquent, plus la différence du potentiel aux bornes du tube sera grande, plus la longueur d'onde minima sera petite.

Le faisceau de rayons X tel qu'il sort du tube, comporte une série de radiations de toutes longueurs d'onde. Il s'agit d'éliminer les radiations de grande longueur d'onde en affaiblissant au minimum les autres. Ceux-ci sont basés sur les lois de l'absorption des rayons X.

Lorsqu'un faisceau de rayons X traverse un corps, une certaine quantité est diffusée, mais cette diffusion pour les corps à poids atomiques élevés et pour les courtes longueurs d'onde, est négligeable vis-à-vis de l'absorption par fluorescence.

Cette absorption, régie par la loi de BRAGG et PIERCE,

est proportionnelle à la quatrième puissance du nombre atomique et à la troisième puissance de la longueur d'onde, ceci entre les discontinuités d'absorption. Nous voyons donc qu'après passage à travers une lame d'un métal convenablement choisi, le faisceau de rayons X sera épuré de ses radiations de grande longueur d'onde.

Les métaux les plus employés, sont l'aluminium, le cuivre et le zinc. L'aluminium est filtre excellent pour la radiothérapie peu pénétrante. Sa discontinuité d'absorption K. se produit pour des longueurs d'onde de 7,94 Å, soit par une tension aux bornes du tube de 1.600 volts environ. Par contre, l'aluminium absorbe assez peu le rayonnement : son nombre atomique est 13. Il en faut des épaisseurs considérables pour obtenir un faisceau homogène.

Le cuivre a une discontinuité d'absorption pour 1,39 Å, c'est-à-dire pour une tension aux bornes du tube d'environ 10 KV. Ce fait, interdit donc son emploi dans la radiothérapie peu pénétrante, car il laisserait passer une quantité importante de radiations de grande longueur d'onde, mais c'est un filtre excellent pour les tensions plus élevées : 150 KV. à 300 KV. Il est très sélectif, son nombre atomique est 29, ce qui fait qu'approximativement 1 mm. de cuivre filtre comme 1 cm. d'aluminium ; d'autre part, le cuivre peut être obtenu à l'état de grande pureté, ce qui permet d'avoir des filtres qui absorbent les radiations uniformément, dans toute leur surface pour une épaisseur suffisante.

Pour arrêter les radiations caractéristiques de grande longueur d'onde émises par le cuivre, il faut doubler le filtre en cuivre, par un filtre en aluminium. Ce rayonnement caractéristique n'est pas négligeable. D'après les recherches de KUNSTNER, pour une longueur d'onde de :

— 0,3 (40.000 volts), le rayonnement caractéristique est égal à 0,34 pour 1.000 du rayonnement filtré.

— 0,1 (124.000 volts), il est de 9 pour 1.000.

On conçoit que pour des tensions plus élevées, il prenne une importance suffisante pour produire des accidents.

Le platine et l'or utilisés en curiethérapie ont des discontinuités d'absorption ; pour 0,15, soit pour une différence de potentiel équivalente de 82.000 volts environ. Ces filtres sont donc inutilisables en radiothérapie, mais excellents pour filtrer les rayons X ; leur nombre atomique sont respectivement 78 pour le platine et 79 pour l'or ; leur sélectivité est donc très bonne.

CHAPITRE V

TRAITEMENT DES RADIODERMITES AIGÜES

Les radiodermites aiguës ressemblent d'une façon frappante aux autres brûlures, aussi les premières furent traitées par les mêmes moyens thérapeutiques. Devant l'échec de ces procédés, dans le cas d'ulcération, on chercha autre chose. On essaya le traitement chirurgical, puis les agents physiques. Nous allons voir les différents traitements à utiliser suivant les degrés de la lésion.

L'érythème simple ne doit être l'objet d'aucun soin de même la pigmentation qui suit. Lorsqu'il y a radio-épidermite, le mieux est d'utiliser les pansements habituels des brûlures : tulle gras, néol, liniment oléocalcaire. Il faut varier et renouveler fréquemment, car les pansements sont mal supportés.

Le traitement de l'ulcère est beaucoup plus compliqué. Au début, on soigna surtout l'élément douloureux et on s'adressa à des pommades à base de cocaïne ou de ses succédanées et d'antiseptiques. Puis, on utilisa la chaleur sous forme d'air chaud ou de lampes électriques (ERHAMANN), d'infra-rouge (BELOT), puis l'électricité sous forme d'effluve (OUDIN, APOS-

TOLI), de bains hydro-électrique (SCHARTZ) et enfin de diathermie (BORDIER). A l'heure actuelle, à notre avis, la meilleure conduite à tenir en présence d'une ulcération ROENTGEN, est la suivante.

I

Eviter l'infection de la plaie, pour cela, il faut faire des irrigations au sérum physiologique, ou mieux au dakin et faire des pansements antiseptiques : eau phéniquée au 1/100^e ou sérum physiologique iodé.

II

Faire de la diathermie selon la méthode de BORDIER. Ce traitement active la vitalité des tissus où siège l'ulcération. On peut procéder de deux façons. Une électrode en étain souple est appliquée à trois ou quatre centimètres du bord de l'ulcération et une seconde électrode de mêmes dimensions est appliquée de l'autre côté diamétralement opposé, du placard. De cette façon, les lignes du tissu de haute fréquence traversent les tissus parallèlement à l'ulcération ; on peut également les faire passer perpendiculairement à la peau, pour cela, on applique sur la peau un bloc constitué par huit ou dix épaisseurs de tissus spongieux imbibé d'une solution de sel à 1 % ; une plaque d'étain de mêmes dimensions est posée par-dessus et maintenue par une feuille caoutchoutée imperméable, ou par un feutre épais. On mettra une électrode indifférente en un

point quelconque du corps. D'après BORDIER, la première méthode serait préférable.

III

Comme thérapeutique adjuvante, on pourra utiliser :

- les infra-rouges en application d'une heure ;
- l'air chaud ;
- l'effluation.

Certaines pommades ont été préconisées ces dernières années ; elles pourront être utilisées également à titre d'adjuvant, citons les pommades à l'insuline qui auraient données des résultats entre les mains de RAYNAL et surtout la pommade à l'acide élaïéréinique, qui a été préconisée par le regretté professeur DOUMER de Lille. Cette pommade semble avoir une action efficace comme décongestionnant et comme protecteur des tissus fragiles de la cicatrice.

A la suite du traitement diathermique, il y a une accélération dans l'évolution de l'ulcération ; l'eschare se détache, la plaie s'agrandit et au début du traitement on pourrait croire à une aggravation des symptômes locaux, puis un liseré de cicatrisation apparaît et la plaie se ferme en quelques mois. Ce qu'il y a de remarquable dans ce traitement, c'est la sédation presque immédiate de la douleur.

En cas d'échec de cette thérapeutique, on aura recours à la chirurgie. La technique la plus simple et la plus élégante est l'exérèse avec autoplasmie. HUGIER

rapporte l'observation d'une femme irradiée pour fibrome qui présentait depuis quatre ans et demi, une large plaque de radiodermite. L'auteur enleva tout le tissu qui paraissait altéré, par une incision elliptique. Large décollement. Suture horizontale, comme pour une volumineuse hernie ombilicale, drainage aux deux extrémités ; la femme sortait de la clinique deux semaines après. Ceci est le cas idéal. Lorsque l'ulcération est trop grande, ou le décollement difficile, il faut recourir à la greffe de THIERSCH pour avoir un résultat satisfaisant.

L'exérèse donne de bons résultats ; elle supprime les chances de récurrence. Elle n'a qu'une seule contre-indication, c'est l'étendue de la lésion.

D'autres interventions chirurgicales ont été également tentées notamment, la sympathectomie péri-artérielle. Cette méthode ne donne que des résultats passagers. Il serait cependant intéressant d'essayer la radiothérapie de la région dorso-lombaire, qui entre les mains de ZIMMERN, a donné de si brillants résultats dans les ulcérations atones.

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE PREMIER

SYMPTOMATOLOGIE DES RADIODERMITES PROFESSIONNELLES

Les lésions que nous venons de décrire viennent à la suite d'une irradiation ou d'une série d'irradiations trop intenses. Maintenant, nous allons voir les lésions produites par de nombreuses irradiations à faibles doses. Ces lésions sont essentiellement insidieuses et se manifestent tardivement.

Au début, on observe une sécheresse de la peau, puis les phanères sont atteintes, les poils tombent, les ongles se strient dans le sens de la longueur et peuvent tomber. A un stade plus avancé, la peau prend l'aspect inflammatoire ; elle prend une rougeur diffuse qui augmente avec le froid (main de cuisinière d'OUDIN), d'autres fois, au contraire, ce sont les troubles de la pigmentation qui dominent, décoloration ou taches foncées, noirâtres, télangiectasies. Les symptômes objectifs s'accompagnent presque toujours d'un certain degré de cuisson qui est augmenté par la présence de radiations courtes X ou γ .

REGAUD écrit : « Quand certaines cellules du bout de

leur devenir, doivent subir une transformation analogue à la dégénérescence, les rayons X l'accélèrent ». La peau n'échappe pas à cette loi et à un degré plus avancé dans la radiodermite chronique, il se forme des hyperkératosés. La peau se recouvre de petites verrues, elle s'épaissit et perd son élasticité ; les plis par pincement restent marqués. Les plis naturels sont augmentés ; leur fond est blanchâtre et cela peut prendre l'aspect de crevasses comme celles produites par le froid (DARIER). Ces modifications de la peau entraînent la gêne des mouvements et DARIER dit que le malade à l'impression des « gants trop petits ».

Puis à un stade encore plus avancé, il se forme des raghades douloureuses ; la sensibilité tactile est diminuée, il y a de l'œdème diffus, la gouttière unguéale est dure, cornée, se crevasse et saigne. A ces symptômes, s'ajoutent des troubles d'origine nerveuse qui sont d'une part trophique : les plaies sont torpides et n'ont aucune tendance à la cicatrisation, d'autre part, sensitifs sous forme de douleurs irradiées le long des trajets nerveux. Le pronostic est très sombre. Les plaies peuvent s'infecter et il peut y avoir transformation néoplasique.

Au point de vue histologique, les vaisseaux sont peu atteints contrairement aux radiodermites aiguës, mais il y a stase sanguine, la couche cornée est épaissie. Les glandes et les phanères sont atrophiées.

CHAPITRE II

TRAITEMENT DES RADIODERMITES CHRONIQUES

La radiologiste doit soigner sa peau dès qu'elle présente les premiers symptômes de l'atteinte des rayons. Il faut combattre la sclérose de la peau par les corps gras et en particulier la lanoline ; éviter l'alcool, l'éther, la glycérine, le formol surtout et les réducteurs (révélateurs photographiques). Lorsque la radiodermite est à sa phase d'état, plusieurs traitements sont possibles.

Citons pour commencer la pommade à l'acide élaïéréinique, dont nous avons déjà parlé à propos des radiodermites aiguës. J'ai vu les mains du Professeur DOUMER, le jour où il fit sa communication à la Société de Radiologie Médicale de France. Le résultat était bon ; à cette même réunion de la Société, HARET se déclara très satisfait de l'emploi de cette pommade ; l'un et l'autre sont morts de leurs radiodermites.

Il ne semble donc pas que cette pommade donne un résultat durable, mais elle pourra être utilisée avec beaucoup d'intérêt, comme protecteur de la peau et comme sédatif des douleurs.

BERGONIÉ a préconisé de traiter les radiodermites

par le radium. Les résultats sont très bons, mais la méthode présente à notre avis de gros inconvénients. Il est difficile de dire parfois si une radiodermite est cancérisée ou non, et le radium cause des désastres dans le cas de cancérisation. Le mieux est donc d'utiliser deux méthodes qui sont également indiquées dans le cancer des radiologistes, l'électro-coagulation et la chirurgie.

L'électro-coagulation sera faite selon la technique de BORDIER. On utilisera une large électrode indifférente, pour pouvoir employer des intensités élevées ; la coagulation sera faite en exerçant une certaine pression avec une électrode active constituée par une pointe ou une petite boule. La totalité de la lésion sera traitée. Ce n'est qu'en cas d'échec de cette méthode que l'on aura recours à l'amputation large du segment du membre atteint.

CHAPITRE III

LE CANCER DES RADIOLOGISTES

L'étiologie du cancer des radiologistes soulève une question de premier ordre. Certains pensent que le cancer a pour cause directe les rayons X et se basent pour cela sur une expérience de CLUNET qui provoqua un cancer sur le rat blanc au moyen de radiations. Le cas est unique. Certains auteurs, tels BÉCLÈRE, REGAUD, pensent que le cancer est une maladie autonome dont le développement est favorisé par certaines imitations microbiennes, chimiques, physiques et en particulier par les rayons X. D'ailleurs, l'action de ceux-ci ressemble étrangement à un vieillissement prématuré de la peau. Il n'y a donc rien d'extraordinaire à ce que le cancer se développe sur la peau du radiologiste, comme il se développe sur la peau du vieillard.

De même, que la radiodermite sur laquelle il prend naissance, le cancer du radiologiste, siège, le plus souvent à la face dorsale des mains et des doigts. Le début est très difficile à saisir. Le symptôme dominant est la douleur qui devient extrêmement vive à type névritique. Un accroissement du symptôme douleur est pour ainsi dire pathognomonique de la cancérisation d'une radiodermite. Au point de vue objectif, on

note souvent l'augmentation de volume d'une verrue cutanée, le saignement des fissures.

Cette période est suivie d'un stade de bourgeonnement néoplasique analogue à celui des cancers cutanés habituels. Les douleurs continuent à être extrêmement vives. A un stade plus avancé, les ganglions du territoire sont atteints à leur tour. A ce moment, le pronostic est particulièrement grave et les plus grands nettoyages chirurgicaux ne peuvent, à cette époque de la maladie, arrêter son évolution lente et progressive vers la mort, qui survient généralement à la suite de métastases.

Que pouvons-nous contre cette terrible complication des radiodermites ?

Nous avons à notre disposition, la chirurgie et les agents physiques. L'amputation, lorsque l'intervention est suffisamment précoce donne de très beaux résultats. Elle a l'inconvénient d'être mutilante. Comme dans tous les cancers, l'intervention devra être large et elle dépassera les limites du territoire envahi.

Les rayons X et le radium, qui donnent des résultats très intéressants dans les cancers cutanés et dans les radiodermites chroniques, sont formellement contre-indiqués. BERGONTÉ qui préconisa cette thérapeutique en fut malheureusement une des premières victimes.

Depuis les travaux de BORDIER, l'électro-coagulation est devenue le traitement de choix.

On se sert d'une grande électrode indifférente, que l'on place en un point quelconque du corps, et d'une électrode active qui est suivant les cas une boule ou

une pointe. Après anesthésie locale, on coagule la lésion en se servant de la pédale. L'intensité du courant diathermique doit être particulièrement élevée et il faut exercer une certaine pression sur les tissus qu'on coagule. Une fois que l'on a traité ainsi la totalité de la tumeur, on fait des pansements avec une pommade antiseptique et on baigne quotidiennement l'eschare dans de l'eau phéniquée à 1 % ou dans du sérum physiologique iodée.

Quelles sont les indications de ces différents traitements ? L'électro-coagulation sera indiquée toutes les fois qu'on sera en présence d'une lésion limitée à un segment de membre. Elle pourra s'accompagner de curage ganglionnaire, s'il y a lieu. La chirurgie sera utilisée en cas de lésions très étendue et en cas d'échec de l'électro-coagulation.

CONCLUSIONS

I. — Les lésions cutanées dues aux rayons X sont les unes facilement curables : érythème, radioépidermite, les autres difficilement curables : ulcération ROENTGEN. Il ne faudra donc, en aucun cas dépasser la dose radioépidermite. Cette dose ne devra être atteinte que pour le traitement d'affections très graves (cancer), car elle peut amener la production d'une ulcération ROENTGEN tardive.

II. — Les lésions histologiques de la radioépidermite présentent deux caractéristiques :

- a) La destruction des cellules génératrices de l'épiderme et des phanères ;
- b) Une vaso-dilatation intense.

Ce sont les lésions caractéristiques de l'atteinte de la peau par les rayons X.

III. — S'il n'existe pas des doses fixées correspondant à une réaction cutanée donnée, on peut savoir quelle est la réaction maxima produite par cette dose. Donc, si l'on ne dépasse pas la dose provoquant au maximum la radioépidermite et si l'on utilise une technique correcte, l'accident grave est toujours évitable.

IV. — La réaction cutanée est proportionnelle à la quantité d'énergie absorbée par la peau ; les doses supportables seront donc beaucoup plus élevées que le rayonnement sera plus pénétrant, donc qu'il sera produit par une tension plus élevée et qu'il sera mieux filtré.

V. — La radioépidermite guérit par le traitement habituel des brûlures. L'ulcération comporte un traitement plus compliqué. On essaiera d'abord la diathermie selon la méthode de BORDIER ; en cas d'échec on aura recours à l'exérèse large. Dans tous les cas, il faudra lutter activement contre l'infection.

VI. — La radiodermite chronique évolue en trois stades :

- a) atteinte des phanères ;
- b) troubles de la circulation et de pigmentation ;
- c) ulcérations douloureuses.

Dès l'atteinte de la peau, éviter tous les agents irritants, et recouvrir celle-ci de corps gras : lanoline, acide élaïérocénique. Les ulcérations devront être traitées par l'électro-coagulation et la chirurgie en cas d'échec. On pourra utiliser le radium si l'on est absolument sûr qu'il n'y a pas cancérisation.

VII. — Les rayons X produisent un vieillissement de la peau prématuré. Il est donc naturel que le cancer se développe facilement sur celle-ci.

Les deux méthodes thérapeutiques à utiliser dans le

cancer des radiologistes seraient l'électro-coagulation et la chirurgie. Le radium et les rayons X sont formellement contre indiqués.

Vu : LE DOYEN :

G. ROUSSY.

Vu : LE PRÉSIDENT DE THÈSE :

GOUGEROT.

Vu et permis d'imprimer :

LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS :

S. CHARLETY.

BIBLIOGRAPHIE

- ALAMILLA et REQUEJO. — Les radiodermatitis (*Rev. de Med. y cir. de Lattabana*, 1905, x, page 340).
- APOSTOLI. — Sur un cas très grave de dermatite consécutive à deux applications de rayons X. Pathologie et traitement (*Gaz. des Hôp.*, t. LXX, 73, 1897).
- APOSTOLI et PLANET. — Sur un cas très grave de dermatite paroi abdominale consécutive à deux applications de rayons X. Pathogénie et traitement (*Rev. d'Hyg. Thér.*, Paris, 1897, ix, 266-281 et *France Méd.*, Paris, 1897, XLIV, page 390).
- ARNOLD. — X ray dermatitis (*Med. Record.*, New-York, 1921, c, pages 927-981).
- BAERMANN et LINSE. — Beitrag zur behandlung und histologie der roentgensulger (*Munchen Med. Woch.*, LI, 1904, page 918).
- BALZER et MOUSSEAU. — Accidents cutanés par les rayons de ROENTGEN (*Bull. Soc. de Derm. et Syph.*, 1899, page 918).
- BALZER et MOUSSEAU. — Accidents cutanés causés par les rayons de ROENTGEN (*Ann. de Derm. et Syph.*, Paris, 1899, 3s, x, 41-46).
- BALZER et RAILLET. — Cicatrice de radiodermite abdominale (*Bull. Soc. Franç. de Derm. et Syph.*, XIX, 1908, page 145).
- BARRIO DE MÉDINA. — Ulcérose radiodermitique (*Siglo Médico*, 1926, LXXVIII, n° 3791, page 123).
- BARTHÉLÉMY et LÉVY BIRG. — Des accidents cutanés

- dus aux rayons X (*Inter. Derma. Konger. Erhandl. et Berlin*, 1904-1905, II, 2 th, p. 401-411).
- BARTHÉLÉMY, OUDIN et DARIER. — Accidents cutanés et viscéraux consécutifs à l'emploi des rayons X (*C. R. Congrès Intern. de Méd.*, 1897, Moscou, 1899, IV, 2 section, 459-490).
- BÉCLÈRE. — L'érythème cutané et la dose dite d'érythème en radiothérapie (*Journ. Radiol. et d'Electr.*, Paris, 1925, IX, pages 275-283).
- Les dangers vrais et supposés de la radiothérapie (*Paris Méd.*, 2 juin 1917).
- BELOT (J.). — Appareil de protection intégrale pour examen radioscopique en position verticale (*Acta Radiologia*, 30 août 1929, n° 55, p. 221).
- BEHREND. — Ueber die unter den einfluss der roentgen itarhlen hautceranderung (*Berliner Klin. Wochenschr.*, 1898, XXXV, page 509-511).
- BERGONIÉ. — La curiethérapie de la radiodermite des radiographes (*Méd. Paris*, 1920, 21, II, p. 675-677).
- BERNARD et HOUTTE. — Sur un cas de dermite radiographique (*Ass. Franç. pour l'avancement des Sciences, C. R.*, Paris, 1900, XXIX, 284).
- BEURMANN et GOUGEROT. — Evolution de la radiodermite chronique (*Ann. de Dermat.*, Paris, 1905, 4^e série, VI, pages 954-1096, 938).
- BIZARD et MARCERON. — Les accidents de l'uvéthérapie en applications généralisées (*Monde Médical*, mai 1927).
- BIENFAIT. — Traitement des radiodermes aiguës par les infra-rouges (*Journ. belge de radio.*, XV, 1926, n° 5, pages 488-489).
- BORDIER. — Radium et radiodermes ulcéreuses. Leur traitement par la d'arsonvalisation diather-

- mique (*Paris Médical*, 10 novembre 1928, pages 402-408).
- BROCQ. — Du rôle des infections microbiennes dans la pathologie de certaines ulcérations qui se développent sur certaines radiodermites tardives (*Réunion de Dermatologie de Strasbourg*, 15 mai 1922, *Bull. de la Société Franç. Derm.*, 1922, page 53).
- BROSSON. — Acase of dermatitis due to X ray (*Journ. of cutan genite urin. dis.* N. Y. 1897, xv, pp. 478-480).
- CASSIDY. — Report of a severe X, ray injury (*Med. Record*, LVII, 1900, page 180).
- CODMAN. — A study of the case of accidental X ray burning bitherte recorded (*Philadelphie Méd. J.*, ix, 1902, pages 438-499).
- COLE. — Chronic roentgen ray dermatose as seen in the professional man (*Journ. Amer. Med. Assoc.*, Chicago, 1925, LXXXIV, 865).
- Radiodermites chroniques d'origine professionnelle (*Journ. of the Amer. Med. Assoc.*, n° 12, 21 mars 1925).
- CONARD. — X rays A curious case of dermatitis traced to ROENTGEN rays.
- DALONS et LASSERE. — Sur le processus histologique des radios épithélétiques, action des rayons X sur l'épiderme normal (*Journ. des maladies cutanées*, Paris, 1906, xvii, 7-17).
- DARIER. — La radiodermite ulcéreuse et ses lésions histologiques (*Ann. Derm. et Syp.*, 1912, page 541).
- Accidents cutanés et viscéraux consécutifs à l'emploi des rayons X (*C. R. Congrès Int. de Méd. de Moscou*, iv, 1899, section 8, p. 459).
- DAN. — Les victimes de la radiodermite en Angle-

- terre (*Arch. d'Elect. Méd.*, xvi, 1908, p. 484).
- DEGRAIS. — Les radiodermites professionnelles et leur traitement (*Paris Méd.*, 1922, XLIV, p. 293-299).
- DESJARDINS et SMITH. — Radiodermitis and its treatment (*Surgical Clinics North America*, Philadelphie, 1924, iv, pages 479-493).
- DU BOIS. — Etude anatomo pathologique d'une radiodermite chronique (*Sch. Weizer Méd. Woch.*, 1922, LII, 574).
- DUBREUILLE. — Brûlure ou radiodermite chronique (*Gaz. des Hôp.*, Paris, 1920, xcm, p. 1.237-1243).
- DUBREUILLE. — Dermatoses par isolation, brûlure ou radiodermites chroniques (*Gaz. des Hôp.*, 1920, n° 79).
- DUBRUELI. — Ulcère radiodermique (*Ann. de dermat. et syph.*, 1925, t. vi, n° 3).
- DUBREUILH et CHAUSSE. — Ulcère radiodermique (*Ann. de dermat. et de syph.*, n° 3, 1925).
- ERHMANN. — Les radiodermites (*Paris Médical*, n° 16, 1914).
- FORSTER. — Einwirkung der roentgenschen strahlen auf die normal haut un den haarboden (*Deut. Méd. Wochens. Chr.*, Leipziz, 1897, xxiii, page 105).
- FREUND. — Roentgenbehandlung und roentgendermatitis (*Wien. Méd. Presse*, XLVII, 1906, p. 453).
- GASTON et MARTIN. — Deux cas de radiodermites, influence de la source électrique alimentant la bobine sur l'absorption des rayons X (*Ann. de Dermat.*, Paris, 1904, 4° série, v, p. 1001-1005).
- GAUSSEL et VILLA. — Un cas de radiodermite après une séance de radioscopie chez un tuberculeux

- pulmonaire (*Montpellier Médical*, 1922, XLIV, page 157).
- GEYSER HUNTINGTON. — Renrugenray dermatitis and radio telangiectosis (*Vestern. Méd. Times*, n° 12, denver, col. june 1928).
- GINZBERG. — Alle emeines exanthemnach lokaler roentzenbestrahlung (*Deut. Med. Wochensch.*, Leipzig, 1921, XLVII, page 47).
- GOTTHEIL. — Radiodermatitis (*Journ. of cutan. dis.* N.-Y., 1908, XXVI, page 338).
- GROEDEL. — Die biologische virkung der roentgens-trahlen speziell imlichte der modernen kapillarforschung und der modernen entzundungslehre (*Berlin fischer* 1925, IN 8°, 77).
- GUICHARD. — Notes bibliographiques sur les effets attribués aux rayons X de ROENTGEN jusqu'à ce jour (*Tribune Méd.*, 1899, 2s. XXXI, pages 349, 393, 343, 352, 552, 529, 612, 712).
- GUILBERT. — Radiothérapie pénétrante, technique des dosages en profondeur.
- GUILLEMINOT. — Un cas de radiodermite simultanée chez l'opérateur et chez l'opéré (*Archives d'Elec. Méd.*, Bordeaux, 1904, XII, 883).
- HABBERSTAEDER et TUCENDNEICH. — Die gefar der roentgen diagnostic (*Berliner Klin. Wochen.*, 1920, LVII, page 1091).
- HALL EDWARDS. — X ray dermatitis (*Arch. of Roentgen ray*, London, 1903-1904, VIII, pages 79-82).
- Furthers notes on X rays dermatitis and its prevention (*Brit. Méd. Journ.*, London, 1908, II, 726-730).
- X ray dermatitis its cause treatment and prevention (*Bactioner*, London, 1906, extra n° 1, pages 113-126).
- HEIDINSPEKD. — Ulcération X ray dermatotie (*Lancet*

- Clinic.*, Cincinnati, 1906, Sér. LVI, p. 548).
- RICHARD HICKEL. — Réactions, incidents, accidents provoqués par les rayons ultra-violet, prophylaxie, traitement (Amédée LEGRAND, édit., 93, boulevard Saint-ermain, Paris, 1928).
- HIRTZ. — Sensibilisation de la peau à l'action des rayons X, par l'héliothérapie (*Bull. et Mém. de la Société de Radiologie Médicale de France*, Paris, 1921, ix, page 185).
- HUGUIER. — Intervention pour vaste plaque radiologique datant de quatre ans (*Paris Chirurgical*, 1921, xiii, page 589).
- HULMANN. — Zwei falle von roentgen dermatitis ans der chirurgischen klinite zu jena (*Thèse de Jena*, 1903).
- JAUSION et PECKERS. — Radiodermite ulcéreuse tardive au niveau d'injections de bromure de mésothorium (*Bull. Soc. Franç. de Derm. et Syp.*, n° 9, déc. 1928, page 915).
- JONES. — X ray dermatitis (*Philadelphie Méd.*, J. V., 1900, page 187).
- HUGUIER. — Tumeur développée sur une plaque de radiodermite chronique, examen histologique (*Paris Chirurgical*, 1922, xiv, page 19).
- KALKIN et LAPIERRE. — Traitement curatif et préventif des radiums et radiodermites par les rayons infra-rouges (*Rev. d'Actino. et de Phy.*, n° 4, octobre 1928, page 427).
- KASSABIAN. — Roentgen dermatitis its prevention and treatment (*Journ. of advenced therap.*, 1906, xxvi, pages 339-345).
- KIENBECK. — Ueber die einwirkung des roentgen lichtes auf die haut (*Wiener Klin. Wochenschr.*, 1900, xiii, pages 1153-1166).
- KIENBOCK. — Zur pathologie der hautveränderungen

- durch roentgenbest rhlung bei mensch und thier (*Wiener Med. Presse*, 1901, XLII, pages 873, 932, 987, 1036).
- Ueber hautreaktion nach diagnostischen untersuhungen (*Arch. f. Physo. Med.*, Leipzig, 1908, III, pages 87-91).
- KING. — Ikin hair nail lesons produced by the action of X rays (*Canad. Prat.*, Toronto, 1896, XXI, pages 789-793).
- LACAILLE. — On peut dans certaines circonstances observer des radiodermites graves même avec 5h. seulement (*Bull. Soc. Franç. d'Electrothérapie*, Paris, 1906, XIV, pages 31-36).
- LAPIERE. — Le traitement des radiodermites aiguës par les rayons infra-rouges (*Ann. Soc. Méd. Chir. de Liège*, LX, 1926, avril).
- LEDERMANN. — Ueber wirakungen der roentgenstrahleb auf die haut (*Verhandl. Deuts. Dermat. Gesellsch.*, 1898, Wien., 1899, VI, 571-573).
- LEDoux-LEBARD. — Radiothérapie pénétrante.
- LÉONARD. — Roentgen ray dermatitis (*Amer. X. ray. Journ.*, Saint-Louis, 1898, III, pages 453-456).
- LESCHINSKI. — Wird die hauy bein weichwerden gas-haltiguer pehren gefahredet (*S. Rakhkenthérapie*, Berlin, K., 1922, pages 155-157, XIV).
- MACKER et ANDREWS. — Les rayons ultra-violets et la prophylaxie des radiodermites (*Journ. Radio. et d'Electric.*, 1926, page 286).
- The ultra violet ray as a prophylactic again the radiodermatitis (*Journ. Amér. Méd. Ass.*, Chicago, 1925, LXXXV, 1715).
- MALLET. — Curiethérapie.
- MARTIN et CALDWEL. — The relation of température changes to roentgen ray skin reactions (*Amer. Journ. Roentgenclogy*, 1922, N. S., IX, 152).

- MÉNARD. — Les brûlures sur radiographie (*Presse Méd.*, 1902, I, page 331).
- MIESCHER. — Das roentgenerythem (*Strahlentherapie*, Berlin, 1933-34, xvi, pages 389-393).
- Die histologie der akuten roentgender matitis (*Arch. F. Dermat.*, Berlin, 1924-25, cxlviii, pages 540-592).
- Zur klinik pathogenese der haut nach roentgenschadigungen der haut (*Schweizer Med. Wochen. scriff basil*, 1925, lv, pages 1111-1118).
- MUHSAM. — Ueber dermatitis der haut nach roentgenstrahlung (*Arch. F. Klin. Chirurgie*, Berlin, 1904, lxxiv, 434-453).
- Roentgen dermatitis (*Deut. Med. Wochens.*, Leipzig, 1904, xxx, page 1329).
- NAVARRO-CANOVAS. — Consideraciones sobre los filtros en radioterapia (*Bol. de bibliographie ch.*, 17 de Mayo de 1930).
- NOGIER. — Radiodermite grave de la paroi abdominale consécutive d'une radiographie rénale faite par un non médecin (*Lyon Méd.*, Paris, 1922, cxxxi, pages 905-907).
- NOIR. — Accidents cutanés aigus provoqués par les rayons roentgen (*Progrès Médical*, Paris, 1898, viii, page 5).
- O'DONOVEN. — Unusual case of radiodermites and neuritits (*Brit. Journ. Dermat.*, xxxix, 1927, avril, pages 149-150).
- OPPENHEIM. — Statistique des dermatites professionnelles (*Wien. Méd. Woch.*, n° 36, 30 août 1924).
- OUDIN. — Accidents tardifs dus aux rayons X (*Arch. El. Méd.*, 1900, pages 217, 222, 453, 469, 572, 610).

- Les accidents dus aux rayons X (*Arch. Elect. Méd.*, septembre 1902).
- Radiodermites bénignes (*Soc. Fr. El.*, déc., 1903, pages 333, 356).
- PACINI. — Ultra-violet energy in the therapy of X ray dermatoses (*Amer. Journ. of Electro*, N.-Y., 1922, XL, 363-367).
- PERL. — Traitement de l'ulcère radiodermique (*Dermatologische Woch.*, n° 35, 1923).
- PERRIN. — Les radiodermites destructives (*Marseille Médical*, 1905, XLIII, pages 676-678).
- PETERSON et HELLMANN. — Les radiodermites tardives et leurs causes (*Strahlenther.*, vol. XI, p. 474).
- PICOT et AUBARET. — Dermatite provoquée par les rayons X (*Journ. de Méd. de Bordeaux*, 1899, XXIX, page 524).
- PIÉCHARD et LACHAPÈLE. — Radiodermite aiguë et chronique, notes cliniques et anatopathologiques (*Journ. de Méd. de Bordeaux*, 1924, LIV, pages 40-46).
- PLONSKI. — Dermatitis nach roentgenstrahlen (*Derm. Zeitr.*, Berlin, 1898, v, pages 36-39).
- Ueber hautverungen stahlen (*Berliner Klin. Wochen. schr.*, 1899, XXXVI, page 175).
- POHLE. — Studies of the roentgen reythema of the humain skin. I. bkin capillary changes after exposure to unfiltered radiation (*Radiology*, Saint-Paul, 1926, VI, pages 236-245).
- PRINCE. — A case of X ray dermatitis (*Philadelphie Med. Journ.*, 1902, LX, page 199).
- RAYNAL. — Radiumdermite chronique et insuline (*Bul. offic. de la Soc. Franç. d'Electrothérapie et de Radiologie*, n° 2, février 1929, page 83).
- REYN. — La photothérapie des radio-lésions de la peau (*Acta Radio*, VII, 1926, n° 1-6, pages 322-338).

- ROCKWELL. — X ray dermatitis as influenced by idiosyncrasy (*Méd. Recors*, LXV, 1904, page 92).
- SALOMON. — Ueber sclerodermie artige hautveränderung nach roentgen bestrahlung (*Arch. Fr. Dermatol. Wien.*, 1902, LX, pages 253-274).
- SAMUEL. — Ueber strahlenschädigungen (*Strahlentherapie*, Berlin, 1925, xx, p. 213).
- SCHALL. — Zur hauterythemfrage (*Strahlentherapie*, Berlin, 1926, xxiii, pages 354-360).
- SCHOENHOF. — Accidents de radiodermite en dehors du champ irradié (*Méd. Klin.*, t. xxii, n° 42, 15 octobre 1926).
- SCHREUS. — Der verlauf des roentgenerythems mit histologischen untersuchungen. (*Deutsch. Med. Wochenschrift*, Leipzig, 1925, LI, page 358).
- SCHREUS et KLIEN. — Ist die haut bei filterloser bestrahlung starker gefährdet als bei schwacher filtrierung (*Dermatol. Zeitschr.*, Berlin, 1925, XLV, pages 49-53).
- SCHUBERT. — Radiodermites consécutives à l'usage de rayons X, pour le diagnostic (*Klinische Wochenschrift*, v, n° 49, 3 décembre 1926).
- SCHWARZ. — Zur kenntnis der roentgenreaktion der haut ueber den albenigkeits der haut schädigung von der strahlungsintensitat bei gleicher dosis (*Strahlentherapie*, Berlin, 1924, xviii, pages 845-848).
- SIMON. — Zur kasuistik der hautschädigungen durch roentgenstrahlen (*Wiener Klin. Wochens.*, xxxix, 1926, n° 46, pages 1332-1335).
- SIPPEL. — Le danger des radiations et le moyen de l'éviter (*Munch. Med. Woch.*, ns 15, 13 avr. 1923).
- SOLOMON. — Radiothérapie pénétrante.

- STENSTROM et MATTICK. — Study of skin reakions after divided roentgen ray dosage (*Amer. Journ. Roentgena*, p. 1926, n° sér., xv, 513-519).
- TEDEANT et VIGNON. — Radiodermites après radiographies du bassin (*Bull. Soc. d. Soci. Méd. et Biol. de Montpellier*, 1921, 22, page 190).
- TRUCHARD. — Contributions à l'étude de l'influence des rayons X sur la peau (*Thèse de Paris*, 1924, In-8°, n° 212).
- UNNA. — Zur kenntnis der hautveränderungen nach durchlenchtung mit roentgenstrahlen (*Deut. Med. Ziet.*, 1898, xix, page 197).
- Die chronische roentgendermatis der radiologen (*Fortschra. D. geb. der Roentgenstr.*, Hambourg, 1904, viii, pages 67-91).
- WALCHTEL. — Ueber de pigmentation det hautnach rontgensgestrahlung (*Klin. Wochenschr.*, Berlin, 1926, v, page 800).
- WALTER. — Inwelcher zietwird die erytheme dosis unter linem schutzhan dschub erreicht (*Forts. a. d. geb. derroentgenstrahlen*, Hambourg, 1925, xxxiii, pages 231-236).
- WETZEL. — Roentgenschadigungen mit und ohne beiteilung der haut (*Strahlenthrapie*, Berlin, 1921, xii, pages 585-594).
- WHITE. — Dermatitis caused by X rays (*Boston Méd. et Surg. Journ.*, 1896, cxxxv, page 583).
- WYLIE. — Iklin lesion from ewposure to roentgen rays (*Brit. Méd. Journ.*, London, 1909, i, p. 338).
- BAUDET (G.). — Sympatlectomie péri-artérielle dans les ulcères de radiodermite (*Soc. de Chir. de Toulouse*, séance du 26 juin 1931).
- BORDIER (H.). — Cancers consécutifs aux radiodermites. Leur évolution, leur traitement (*Paris Médical*, n° 5, 4 février 1933).

- DOUMER (E.). — Traitement des radiodermites par l'acide élaïéréinique (*Nouveaux documents, Bull. et Mém. de la Société de Radiologie Méd. de France*, XIX^e année, n° 184, déc. 1931).
- GATE (J.) et CHARPY (J.). — Lupus tuberculeux très étendu et très ancien du visage, du tronc et des membres. Radiodermites cicatricielles et partiellement ulcéreuse de l'épaule gauche. Dégénérescence épithéliomateuse géante du bras gauche (*Bull. Soc. Franç. de Derm. et Syph.* (Réunion derm., Lyon), 38-464-496, avril 1931).
- HAZEN. — Cause et prévention des radiodermites (*The J. of ther Amer. Méd.*, n° 25, 19 déc. 1931).
- JAQUET (L.) et DEBAT (F.). — Radiodermite sclérosante grave traitée par la bioékinétique (*Bull. Soc. Derm. et Syph.*, 5 juin 1913, avec 2 PH.)
- MICHAEL (J.-C.). — Pathology of chronic radiodermatitis (*Exas. state J. Méd.*, 66, 710, 715, février 1931).
-

